

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-153983

(43)Date of publication of application : 09.06.1998

(51)Int.Cl.

G09G 3/28
H04N 5/202
H04N 5/66
H04N 5/66

(21)Application number : 08-314547

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 26.11.1996

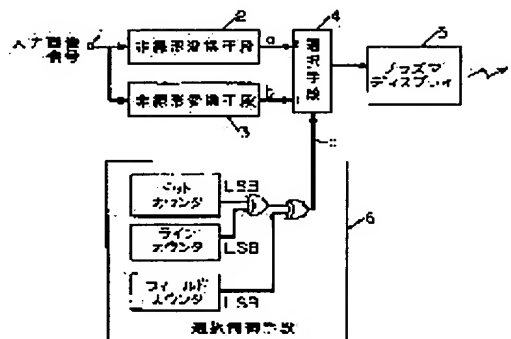
(72)Inventor : KAWAHARA ISAO

(54) PICTURE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To conduct a good picture display at a low luminance portion without increasing the number of display possible gradations by making the characteristics of the output of plural nonlinear transforming means, which are timely and spatially averaged by a prescribed weighting, approximately an exponential function.

SOLUTION: A selection control means 6 outputs the horizontal position or the line position of a pixel or an output 'c' which reverses at every field. A selecting means 4 selects either nonlinear transforming means 2 or 3 in accordance with the value of the output 'c'. If one plots the averaged values of selected outputs 'a' and 'b', they become exponential functions and become equivalent to the characteristic which inverse gamma compensates for input picture signals 1. Thus, a light emitting luminance 'e' of a plasma display 5 becomes equivalent to the case in which the signals 1 are inverse gamma compensated for on the average. Since the exponential function is displayed without being omitted in the low luminance part especially, the gradation display performance at the low image portion is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3518205

[Date of registration] 06.02.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

This Page Blank (uspis)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-153983

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月9日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 9 G 3/28
H 0 4 N 5/202
5/66
識別記号
1 0 1

F I
G 0 9 G 3/28 K
H 0 4 N 5/202
5/66 A
1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-314547
(22) 出願日 平成8年(1996)11月26日

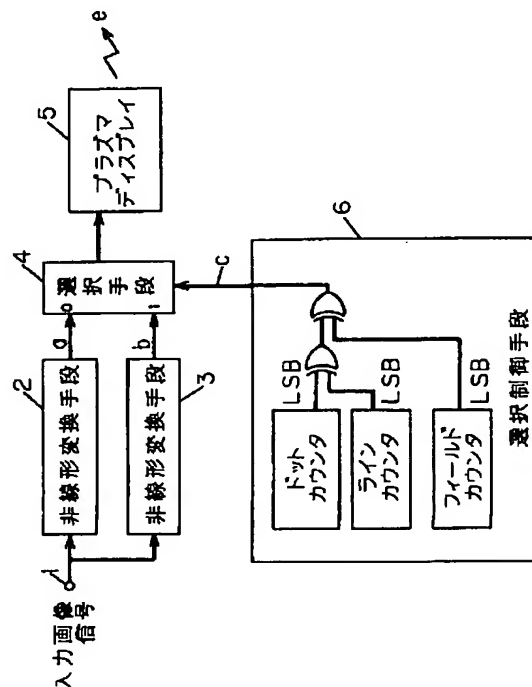
(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72) 発明者 川原 功
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 ほぼ直線的な発光特性をもつプラズマディスプレイなどの表示装置において、表示可能な階調数を増加させ、また階調表示乱れを軽減する。

【解決手段】 入力画像信号を逆ガンマ変換する非線形変換回路2、3を複数系統設け、画素単位で切り換えて出力することにより、表示可能な等価的な階調表示数を増加させる。また階調特性の不連続が発生しやすい部分では表示装置への入力を異なる複数の信号で代用して階調乱れが発生しにくくする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】入力画像信号を共通の入力とする複数の非線形変換手段と、前記複数の非線形変換回路の出力の一つを選択する選択手段と、前記選択手段を制御する選択制御手段と、前記選択手段の出力を入力とする表示装置とを備え、前記複数の非線形変換手段の出力を所定の重み付けにて時間的または空間的に平均した特性がほぼ指数関数であるようにしたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】選択制御手段は、入力画像信号の画素位置によって決められる所定の方法にて制御を行うことを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

【請求項3】選択制御手段は、フィールド毎に反転して切り換える制御であることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

【請求項4】選択制御手段は、入力画像信号中の画像の動きによって決められる所定の方法にて制御を行うことを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

【請求項5】選択制御手段における制御は、入力画像信号に含まれるパターンの空間的または時間的特徴に応じて行う制御であることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

【請求項6】表示装置は、前記表示装置の入力信号値 x に対する発光輝度特性が不連続部分または著しい非直線特性を有する表示装置であり、前記表示装置への入力信号値 x を、前記複数の非線形手段の出力の空間的または時間的平均値が x となるように選択した信号で置き換えて前記表示装置への入力信号値としたことを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

【請求項7】選択手段の出力にほぼ比例した輝度の発光を行う表示装置は、入力画像信号の1フィールドを複数のサブフィールドに分割して表示を行う表示装置であることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像の逆ガンマ補正を良好に行うと同時に、表示装置に不連続特性や著しい非線形特性がある場合にこれを回避して良好な階調表示を実現する画像表示装置、また、例えばプラズマディスプレイなど、サブフィールド駆動法を用いた画像表示装置に用いることによって、特に動画表示時に発生する中間調表示の階調乱れを改善する画像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、テレビ信号などの画像信号は陰極線管への表示を前提として、予めガンマ補正と呼ばれる非線形処理を施されている。従って表示装置としてプラズマディスプレイなどのように、入力信号に概略比例した発光輝度特性を有する表示装置にテレビ信号などを表示する場合には、図10に示すように、逆ガンマ補正回

路100を設け、その特性を図11に示すような特性とすることにより、入力画像信号に対して指数関数的な補正を行って画像信号を表示している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】図10に示すような従来の画像表示装置においては、プラズマディスプレイ5は発光回数によって階調の制御を行っており、発光輝度は発光回数に概略比例する。通常、陰極線管を用いた画像表示では、陰極線管に入力する画像信号の階調数は256階調で実用上十分とされている。なお、陰極線管を用いた画像表示装置では、実際の発光輝度の最小値と最大値との比率は、入力画像信号が8ビットすなわち256階調であっても、陰極線管の逆ガンマ特性のため、1:256よりも大きなものとなっている。しかしながら、図10のようなプラズマディスプレイを用いた表示装置においては、プラズマディスプレイ5の表示可能階調が直線的な256階調、すなわち8ビット幅しかない、逆ガンマ補正処理を行った後のデジタル信号は、入力画像信号の低輝度部分では1以下または小数点以下の差しかない信号となり、図12に示すように、入力画像信号の値が変化しても発光しなかったり、発光輝度が変化しない部分が存在する。また最小発光回数と最大発光回数の比率が1/255と比較的小さいため、全く発光しない場合（発光回数0の場合）に比べてわずかに発光する場合（最小発光輝度の発光がなされる場合）の輝度が高く感じられ、画像の暗い部分での微妙な階調表示ができず、自然が画像表示ができないという課題を有していた。

【0004】また通常のプラズマディスプレイ5は、いわゆるサブフィールド駆動法と呼ばれる特徴的な方法で表示されており、例えばランプ波形と呼ばれる単調増加波形を表示した場合、画像の動きや画面を見る観測者の視線の動きがある場合に図8に示すように特定の部分で著しい階調表示乱れを生じることがあった。従来このような階調表示乱れを緩和する方法としては、特開平7-271325号公報に示されているが、同公報に示されているような方法では、サブフィールド数に比較して表示可能な中間調レベルの数が著しく減少してしまう。

【0005】またこのような階調表示特性の低下を補うべく、例えば誤差拡散として知られている手法を用いて表示可能な中間調レベルを疑似的に増加しようとする試みが公知であるが、この方法ではノイズ感が付加され、特に静止画部分ではざらざらしたノイズが現信号に付加されたような印象を与え、画質に対する評価を低下させる大きな要因となっていた。

【0006】本発明は、入力信号の値にほぼ比例した発光輝度特性を有する表示装置に前置して、画像の逆ガンマ補正を良好に行うと同時に、表示装置に不連続特性や著しい非線形特性がある場合にこれを回避して良好な階調表示を実現する画像表示装置を提供することを目的と

する。

【0007】また画像の1フィールド分を、複数のサブフィールドの画像に分割して表示して多階調表示を行う表示装置に前置して、例えばプラズマディスプレイなど、サブフィールド駆動法を用いた画像表示装置に用いることによって、特に動画像表示時に発生する中間調表示の階調乱れを改善することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の画像表示装置は、入力画像信号と、前記入力画像信号を共通の入力とする複数の非線形変換回路と、前記複数の非線形変換回路の出力の一つを選択する選択手段と、前記選択手段を制御する選択制御手段と、前記選択手段の出力信号の値に概略比例した輝度の発光を行う表示手段を備え、前記複数の非線形変換手段の出力を所定の重み付けにて時間的または空間的に平均した特性がほぼ指数関数であるようにしたことを特徴とする。

【0009】本発明によれば、入力に対する発光輝度特性がほぼ線形である表示装置を用いて画像表示を行う際に、表示装置の表示可能階調数を増大させることなく低輝度部分での良好な画像表示を行うことが可能である。また複数の非線形手段の出力の選択を表示信号の画素位置、フィールドおよび画像の動きによって決められる所定の方法にて制御しているために、前記非線形手段の出力選択が視覚的に違和感なく行うことができる。

【0010】また、本発明によれば、入力画像信号に含まれるパターンの空間的または時間的特徴に応じて非線形手段の選択方法を変えているので、特殊なパターンでフリッカ現象が発生したりする等の不具合を回避することができる。

【0011】また、本発明によれば、表示装置の入力信号値 x に対する発光輝度特性が不連続部分または著しい非直線特性を有する部分では、表示装置への入力信号値を x とせず、これを前記複数の非線形手段の出力の空間的または時間的平均値が x となるような複数の出力に置き換えて入力信号値としているために、表示装置の有する不連続または著しい非線形特性を回避して良好な画像表示を行うことができる。このため表示装置として、例えばプラズマディスプレイのように、入力画像信号の1フィールドを複数のサブフィールドに分割して表示を行う表示装置を用いた場合には、サブフィールドに分割して駆動した場合の動画像部分で発生しやすい階調表示乱れを目立たなくすることが可能である。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の画像表示装置は、入力画像信号を共通の入力とする複数の非線形変換回路と、前記複数の非線形変換回路の出力の一つを選択する選択手段と、前記選択手段を制御する選択制御手段と、前記選択手段の出力信号の値に概略比例した輝度の発光を行う表示手段を備え、前記複数の非線形変

換手段の出力を所定の重み付けにて時間的または空間的に平均した特性がほぼ指数関数であるようにしたことを特徴とする。

【0013】たとえば前記複数の非線形変換手段を2個設け、これらの非線形変換手段への入力信号レベルが低い部分においては、一方の非線形変換手段の特性を従来の非線形変換手段の2倍の利得をもつ非線形特性とし、他方の非線形手段の出力を0としてこれらを平均して切換えて選択することにより、時間的または空間的な平均発光輝度特性を従来の指数関数とほぼ同様に保ちながら、一方の非線形変換手段の利得を2倍としていることによりデジタル信号でこの非線形変換手段の出力を表現した場合、低輝度部分では切り捨てまたは切り上げられていた1ビット分が正しく表現できることになり、低輝度部分での表示可能階調数が増える。

【0014】このように、入力信号の値に概略比例した輝度の発光を行う表示手段の前段に複数の複数の非線形変換手段を設け、この複数の非線形手段の出力を所定の重み付けにて時間的または空間的に平均した特性がほぼ指数関数となるようにしているため、表示装置自体の表示可能階調数を増加させることなく、表示可能となる平均階調数を増加させることができ、特に低輝度部分での階調性を向上することができる。

【0015】また本発明の請求項2、請求項3および請求項4に記載の画像表示装置における切換制御手段は、画素位置、フィールドまたは動きによって前記選択制御手段を制御することを特徴とする。

【0016】このように、表示信号の画素位置、フィールドおよび画像の動きによって決められる所定の方法にて非線形手段を切り換えているので、前記非線形手段の出力選択を視覚的に違和感なく、または目立たなく行うことができる。

【0017】また本発明の請求項5に記載の画像表示装置は、非線形手段の切換制御手段における制御を、前記入力画像信号に含まれるパターンの空間的または時間的特徴に応じて変えていることを特徴としている。このため、入力画像信号に含まれるパターンの空間的または時間的特徴によって発生するフリッカ現象等の発生を回避することができる。

【0018】本発明の請求項6に記載の画像表示装置は、表示装置の入力信号値 x に対する発光輝度特性が不連続部分または著しい非直線特性を有する部分では、前記表示装置への入力信号値を直接 x とせず、これを前記複数の非線形手段の出力の空間的または時間的平均値が x となるような複数の出力を切り換えて入力することで代用したことを特徴とする。

【0019】このように表示装置の有する不連続または著しい非線形特性による悪影響の発生しやすい部分では表示装置への入力信号を他の入力信号値列で代用することによって、前記不具合を回避して滑らかな画像表示を

行うことができる。

【0020】本発明の請求項7に記載の画像表示装置は、表示装置として入力画像信号の1フィールドを複数のサブフィールドに分割して表示を行う表示装置を用いたことを特徴とするものである。

【0021】1フィールドを複数のサブフィールドに分割して駆動した場合、特に従来の駆動方法では発生しやすかった動画像部分での階調表示乱れについては、階調表示乱れの発生しやすい部分では、表示装置への入力信号を、階調表示乱れの発生しにくいレベルの信号を順次組み合わせた信号列で代用して表示装置に入力することにより、動画像部分での階調表示乱れを目立たなくすることが可能である。

【0022】（実施の形態1）以下に本発明（請求項1～4）の一実施の形態について図面を用いて説明する。図1において、1は入力画像信号、2は第1の非線形変換手段、3は第2の非線形変換手段、4は選択手段、5は入力信号の値dに対してほぼ比例する発光輝度eを有する表示装置であるプラズマディスプレイ、6は表示画素位置および表示フィールドの偶奇によって1または0の選択信号cを発生する選択制御手段である。

【0023】以上のように構成された本実施の形態に於いては、第1の非線形手段および第2の非線形手段の入出力特性は、例えば図2のそれぞれ（a）または（b）のような特性となる。選択制御手段6は画素の水平位置またはライン位置、またはフィールド毎に反転する出力（図1のc）を出力する。図3にこの様子を示す。

【0024】選択手段4は、図1（c）の値に応じて図1（a）または図1（b）を選択する。選択された出力、図2（a）と図2（b）を平均した値をプロットすると、図2（c）のような指数関数となり、この特性は入力画像信号を逆ガンマ補正する特性と等価になるために、プラズマディスプレイ5での発光輝度eは、平均的には入力画像信号1を逆ガンマ補正した場合と等価な発光が得られる。

【0025】なお、入力画像信号の値が図2に示すx0以下の部分では、図2（a）のカーブは図2（c）のカーブを振幅方向に2倍したものであり、特に低輝度部分においては指数関数の値が切り捨てられることなく表現できるため、画像の暗い部分での階調表現性能を改善することができる。

【0026】図4～図6はこの様子を示したもので、従来のように逆ガンマ補正を行う目的で非線形手段を1個だけ用いた場合、入力画像信号に対する発光輝度特性は図4のようになる。なお、特性が $y = x^\alpha$ の曲線ではなく階段状になっているのは信号がデジタル表示されているためである。

【0027】これに対して本実施の形態では、指数関数 $y = x^\alpha$ を低輝度部分に於いては2倍した後デジタル表現したもの（図5）と0の平均が発光輝度の平均（図

6）とすることができるため、低輝度部分については、平均輝度をきめ細かく表示できることになる。このため、画像の暗い部分などでの階調表現能力を向上させることができる。

【0028】（実施の形態2）以下に本発明（請求項5）の一実施の形態について図面を用いて説明する。

【0029】図7は入力画像信号のパターンの例を示す図で、図7のようなパターンが画像信号として入力された場合、実施の形態1で述べたような非線形手段の切換を図3の制御信号で行うと、切り換えパターンと入力画像との周期が近く、フリッカが発生したり、パターンが消失したりする可能性がある。

【0030】このようなパターンが検出された場合には、図2の（c）と同一の非線形特性を設けて選択することにより、前述のフリッカの発生やパターンの消失を防ぐことができる。

【0031】（実施の形態3）以下に本発明（請求項6および7）の一実施の形態について図面を用いて説明する。

【0032】図8は本実施の形態に用いられる表示装置の入力に対する発光輝度の概念図であり、入力の値が128付近で著しい不連続特性をもっているものとする。図9は2つある非線形手段の入出力特性をそれぞれ図示したもので、図2と同様の特性のものである。本実施の形態の画像表示装置は入力レベルが128付近で著しい不連続特性を有しているので、図11に示す従来の駆動を行うと、明らかに表示画像に著しい直線性ひずみが見られ、画質を大きく低下させる。

【0033】しかしながら、本実施の形態における画像表示装置では、表示装置へのレベル128の入力の代わりにレベル255とレベル0が交互に入力されるため（図9のaとb）、従来見られたような不連続特性に基づく画質低下を防止することができる。なお、入力レベル128は（図9のc）でも用いられているが、表示装置への入力（図9のdと図9のc）とが交互に入力されるため、発生する不具合は緩和される。

【0034】なお、前記表示装置の入力信号値に対する発光輝度特性が不連続部分または著しい非直線特性を有する表示装置として、例えば1フィールドを複数のサブフィールドに分割して駆動するプラズマディスプレイなどとして、動画像表示に見られる疑似輪郭の発生は、前記表示装置の入力信号値に対する発光輝度特性が不連続部分または著しい非線形特性と同様の現象であるために、動画像表示に見られる疑似輪郭の発生を軽減することができる。

【0035】

【発明の効果】以上のように本発明の画像表示装置によれば、次のような効果を奏することができる。

【0036】本発明（請求項1）の画像表示装置によれば、入力に対する発光輝度特性がほぼ線形である表示装

置を用いて画像表示を行う際に、表示装置の表示可能階調数を増大させることなく低輝度部分での良好な画像表示を行うことが可能である。

【0037】本発明（請求項2～4）の画像表示装置によれば、複数の非線形手段の出力の選択を表示信号の画素位置、フィールドおよび画像の動きによって決められる所定の方法にて制御しているために、前記非線形手段の出力選択が視覚的に違和感なく行うことができる。

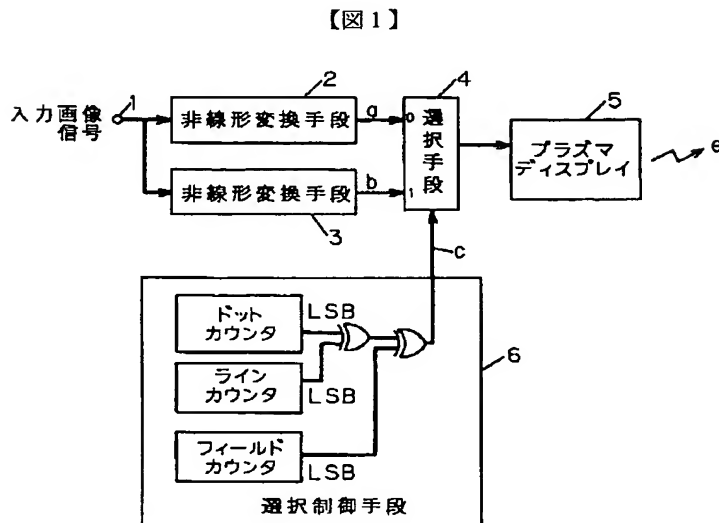
【0038】本発明（請求項5）の画像表示装置によれば、入力画像信号に含まれるパターンの空間的または時間的特徴に応じて非線形手段の選択方法を変えているので、特殊なパターンでフリッカ現象が発生したり、画像が消失したりする等の不具合を回避することができる。

【0039】本発明（請求項6）の画像表示装置によれば、表示装置の入力信号値に対する発光輝度特性が不連続部分または著しい非直線特性を有する部分では、表示装置への入力信号値を複数の他の信号値列で代用することにより、表示装置の有する不連続または著しい非線形特性を回避して良好な画像表示を行うことができる。

【0040】本発明（請求項7）の画像表示装置によれば、表示装置として、例えばプラズマディスプレイのように、入力画像信号の1フィールドを複数のサブフィールドに分割して表示を行う表示装置を用いた場合であっても、サブフィールドに分割して駆動した場合の動画像部分で発生しやすい階調表示乱れを目立たなくすることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における画像表示装置の構成図



【図2】本発明の実施の形態1における非線形手段の特性の例を示す図

【図3】本発明の実施の形態1における選択制御信号の例を示す図

【図4】従来の画像表示装置における低輝度部分の発光特性を示す図

【図5】本発明の実施の形態1における非線形手段2の特性の例を示す図

【図6】本発明の実施の形態1における低輝度部分の等価的な発光特性を示す図

【図7】本発明の実施の形態2における空間的特徴を有するパターンの例を示す図

【図8】本発明の実施の形態3における表示装置の特性図の例を示す図

【図9】本発明の実施の形態3における非線形手段の特性の例を示す図

【図10】従来のプラズマディスプレイの構成図

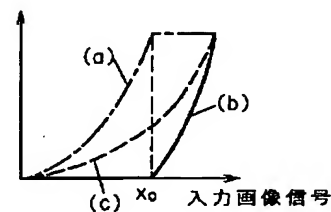
【図11】従来のプラズマディスプレイにおける逆ガンマ補正の特性例を示す図

【図12】従来のプラズマディスプレイにおける逆ガンマ補正特性の低輝度部分の拡大図

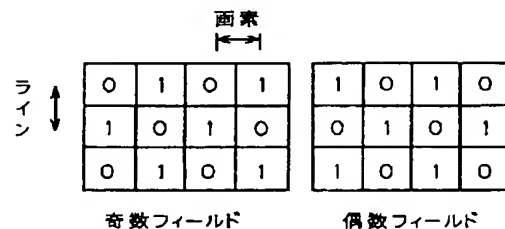
【符号の説明】

- 1 入力画像信号
- 2 第1の非線形変換手段
- 3 第2の非線形変換手段
- 4 選択手段
- 5 プラズマディスプレイ
- 6 選択制御手段

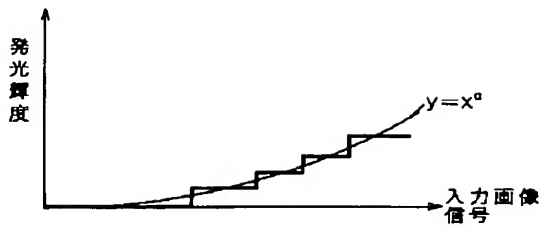
【図2】



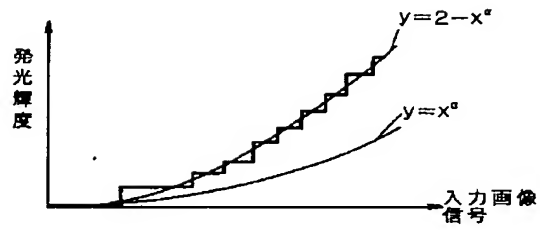
【図3】



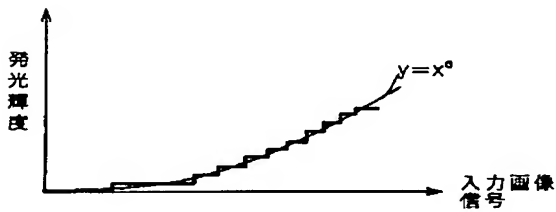
【図4】



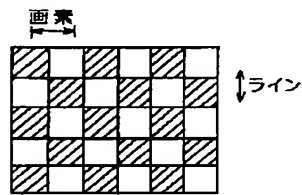
【図5】



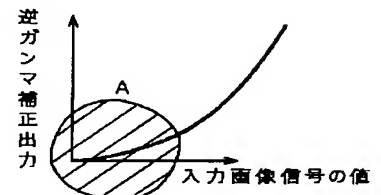
【図6】



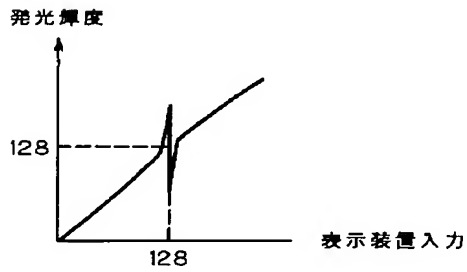
【図7】



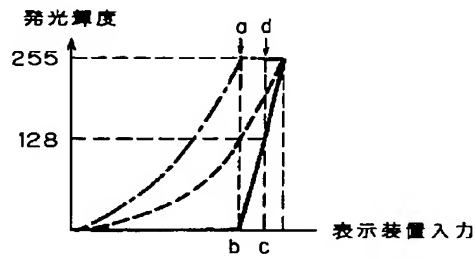
【図11】



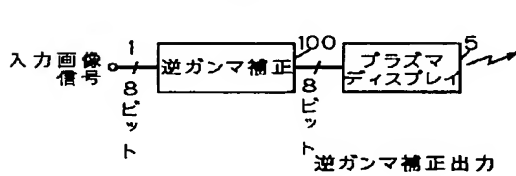
【図8】



【図9】



【図10】



【図12】

